

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BRIKET BIOARANG DARI LIMBAH PADAT INDUSTRI PETERNAKAN SAPI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Wagini, R, Karyono, dan Rosalina R. Mirino

Telah dilakukan suatu penelitian untuk membuat dan menganalisa secara fisis terhadap briket bioarang dari limbah padat industri peternakan sapi. Besar-besaran fisis yang dianalisa meliputi kadar arang, kandungan energi, suhu bara, kadar abu, asap, bau, jelaga dan jumlah briket bioarang untuk mendidihkan dua liter air.

Dari hasil penelitian diperoleh : kadar arang ($48,4 \pm 0,2$) %, kandungan energi ($4,50 \pm 0,01$) 10^3 kcal/kg, suhu bara (600 ± 5) °C, kadar abu ($47,5 \pm 0,2$)%, tidak berasap, tidak berbau, tidak berjelaga dan jumlah briket bioarang untuk mendidihkan dua liter air (500 ± 5) g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa briket bioarang hasil rekayasa dari limbah padat industri peternakan sapi dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Kata-kata kunci : briket, bioarang, limbah, peternakan sapi, energi. Key words : briquette, biocarbon, residue, cattle breeding, energy.

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan industri, khususnya industri peternakan sapi mempunyai dampak yang sangat luas, antara lain dampak positif, yaitu terbukanya lapangan kerja dan meningkatkan taraf hidup masyarakat, sedang dampak negatifnya, yaitu meningkatnya industri peternakan sapi akan diiringi dengan meningkatnya produk samping yang berupa limbah, apabila dibiarkan dampaknya akan merugikan bagi manusia dan lingkungan hidup disekitarnya termasuk tanah, air dan udara (Wagini, 1996)

Penanganan limbah tersebut sampai saat ini masih bersifat tradisional, yaitu

hanya ditampung dalam bak besar dan kemudian baru dapat dimanfaatkan untuk pupuk atau biogas. Untuk jumlah limbah yang cukup besar akan memerlukan tempat yang luas dan pemakaian biogas untuk energi masih sangat terbatas dan relatif mahal.

Konsumsi energi nasional dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Konsumsi energi tersebut hingga saat ini masih dipenuhi oleh batu bara, minyak, gas bumi dan tenaga listrik.

Batu bara, minyak dan gas bumi sampai saat ini masih merupakan sumber energi utama dan sebagai sumber devisa negara. Pengeksplotasian yang terus meningkat akan mengakibatkan makin

menipisnya cadangan sumber energi tersebut. Oleh karena itu perlu upaya untuk dilestarikan.

Kayu bakar masih merupakan sumber energi utama untuk memasak terutama bagi penduduk di pedesaan (Johannes, 1981). Hasil survey yang dilakukan oleh kantor PPLH yang dikutip oleh Coto (1988) mengemukakan bahwa di daerah pedesaan Jawa dan Bali pemakaian kayu bakar mencapai satu juta meter kubik pertahun, dan pada tahun 2000 akan meningkat mencapai 100 juta meter kubik pertahun. Jumlah yang demikian besar jelas tidak akan mampu dipenuhi karena persediaannya hanya mencapai 55 juta meter kubik pertahun. Oleh karena itu untuk mencukupi

kebutuhan akan kayu bakar perlu dicari sumber-sumber energi alternatif.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas maka dilakukan penelitian pemanfaatan bahan yang selama ini belum dimanfaatkan untuk sumber energi, yaitu pemanfaatan limbah padat industri peternakan sapi sebagai bahan baku pembuatan briket bioarang. Untuk mengetahui kualitas briket bioarang yang dihasilkan dilakukan dengan menguji besaran-besaran : kadar arang, kandungan energi, suhu bara, kadar abu, asap, bau, jelaga dan jumlah briket bioarang untuk mendidihkan dua liter air.

Penelitian ini diharapkan dapat diperoleh briket bioarang yang berkualitas sehingga dapat digunakan sebagai penganeekaragaman sumber energi atau dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dimasa mendatang.

II. DASAR TEORI

II.1. Biomassa

Biomassa merupakan bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, yang meliputi : dedaunan, rerumputan, ranting, gulma, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah kehutanan dan gambut (Johannes, 1981).

Biomassa adalah produk fotosintesa, yakni zat hijau daun yang menyerap energi matahari dan mengkonversi karbon dioksida dengan air menjadi suatu senyawa karbon, hidrogen dan oksigen. Senyawa ini dapat dipandang sebagai suatu penyerapan energi yang dapat dikonservasi menjadi produk lain yang berbentuk arang yang disimpan atau dapat pula dimanfaatkan secara langsung, yaitu dengan membakar biomassa untuk mendapatkan energi.

II.2. Proses Pirolisis

Pirolisis merupakan suatu proses penguraian dengan pemanasan

(distilasi destruktif) dari bahan organik tanpa gas oksigen. Proses pirolisis pada umumnya dilakukan pada temperatur (300 - 700) °C, (Sasimajo, 1980).

Proses pirolisis telah lama dimanfaatkan dengan menggunakan kayu untuk memperoleh selain arang kayu, juga bahan-bahan lain seperti metanol dan terpenin. Gas-gas yang dihasilkan pada proses pirolisis dari bahan organik pada umumnya adalah gas karbon-monoksida, karbon-dioksida, metana, hidrogen dan hidrokarbon rendah.

II.3. Bioarang Sebagai Sumber Energi Alternatif.

Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomassa tanpa gas oksigen (pirolisis). Dan biomassa yang dapat dipirolisis apabila memiliki kadar air kurang dari 30% (Byles, 1984).

Berkembangnya industri peternakan sapi akan diiringi dengan meningkatnya produk samping yang berupa limbah. Seekor sapi dewasa akan menghasilkan limbah padat 20 kg perhari (Dyer dan Marry, 1977). Jika ini dikonservasikan pada sebuah industri peternakan sapi yang jumlahnya 1500 -7000 ekor, limbah yang dihasilkan akan mencapai 30 sampai 140 ton perhari (Wagini, 1996).

Limbah padat industri peternakan sapi merupakan bahan organik yang dapat diproses menjadi karbon (Johannes, 1981). Karbon tersebut sangat potensial sebagai bahan baku briket bioarang yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif.

III. METODE PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.

III.2. Persiapan Bahan dan Peralatan

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah padat industri peternakan sapi. Serta bahan pendukung adalah lem perekat yang terbuat dari tepung kanji.

Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk mendaur ulang limbah padat industri peternakan sapi menjadi briket bioarang antara lain :

- Timbangan dengan kapasitas 3000 gram
- Termometer digital jangkauan maksimum 1000° C.
- Termometer air raksa range maksimum 300° C.
- "Boom" kalorimeter.
- Pencetak semi pres hasil rancangan sendiri dengan tekanan pengepresan maksimum 200 bar.
- Peralatan pirolisis semi oven rancangan sendiri, dengan kapasitas 4 kg.
- Oven pengering suhu maksimum 110° C.

III.3. Prosedur Penelitian

Pada intinya penelitian yang dilakukan terdiri atas dua tahap, yaitu pertama adalah tahap pembuatan briket bioarang dari limbah padat industri peternakan sapi dan kedua tahap analisa briket bioarang yang dihasilkan.

Tahap pembuatan briket bioarang

Berdasarkan kajian yang mendalam tentang proses daur ulang limbah padat industri peternakan sapi menjadi briket bioarang ditemukan berbagai macam alur proses, (Wagini, 1996). Pada penelitian ini salah satu proses daur ulang yang dipilih, terdiri atas tahapan-tahapan : persiapan bahan dan dilanjutkan dengan pengeringan, pirolisis, pembuatan adonan, pencetakan, pengeringan briket, dan pengujian. Secara skema alur proses disajikan pada Gambar 1..

Tabel 2. Perbandingan Briket Bioarang Dengan Sumber Energi Lainnya.

Karakteristik	Minyak Tanah (*)	Briket Batu Bara (*)	Arang Kayu (*)	Briket Bioarang Hasil Rekayasa
Energi	10500 Kcal/l	5000-8000 Kcal/kg	5800 Kcal/kg	4500 Kcal/kg
Asap	Ada	Ada	Ada	Tidak
Bau	Ada	Ada	Ada	Tidak
Jelaga	Ada	Ada	Ada	Tidak

*) Sumber : Kadir, 1987

digunakan (500 ± 5) gr. Selama proses pembakaran briket bioarang diukur suhu bara dan waktu (lama) membara, dan diperoleh kurva hubungan kedua besaran tersebut, yang disajikan pada Gambar 2. Dari kurva itu dapat ditunjukkan bahwa suhu bara relatif sangat tinggi, dengan lama membara efektif sekitar 40 menit. Dari kurva itu juga diperoleh informasi bahwa sisa bahan bakar yang ada masih mampu mendidihkan air. Hal ini diperlukan penelitian lanjutan yang mengarah kepada bentuk briket bioarang dan efisiensi penggunaan briket bioarang untuk keperluan sumber energi dimasa mendatang.

Dari pembakaran briket bioarang juga diperoleh karakteristik lain yang sangat menguntungkan dibandingkan dengan bahan bakar yang lain, yaitu tidak berasap, tidak berbau dan tidak berjelaga, disajikan pada Tabel 2. Khusus apabila dibandingkan dengan briket batu bara, penyalaan awal briket bioarang relatif lebih mudah namun kadar abunya relatif tinggi.

Keberhasilan penelitian pembuatan briket bioarang dari limbah padat industri peternakan sapi diharapkan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada minyak bumi, batu bara dan gas bumi sehingga mendukung upaya melestarikan sumber energi

tersebut. Disamping itu juga akan mengurangi ketergantungan terhadap kayu bakar sehingga pelestarian hutan juga ikut terjaga.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang dapat dicapai pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. limbah padat industri peternakan sapi dapat didaur ulang menjadi briket bioarang yang mempunyai kandungan energi dan suhu bara yang cukup tinggi, tidak berasap, tidak berbau, tidak berjelaga dan penyalaan awalnya relatif lebih mudah dibandingkan dengan penyalaan awal dari briket batu bara. Oleh karena itu briket bioarang ini diharapkan dapat digunakan sebagai pemaneka ragam sumber energi atau dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dimasa mendatang.
2. Kelemahan yang ditemukan dari briket bioarang yang dihasilkan adalah mengandung kadar abu yang relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Byles, D.T., 1984, *Bio-Energy, Technology Thermodynamics and Cost*, Halsted press, John wiley and

Sons, New York.

Coto, Z., 1988, *Perkiraan Konsumsi Kayu Bakar Untuk Rumah Tangga Sampai Dengan Tahun 2000*, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Dyer and O. Marry, 1977, *The Feedlot*, Lea and Febiger, Philadelphia
Johannes, H., 1981, *Directions for Manufacturing Biobriquets*, Energy Studies Centre, Gadjah Mada University, Yogyakarta.

Kadir, A., 1987, *Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Sasmojo, S.F., 1980, *Pengembangan dan Hasil Kajian Pendahuluan Pirolysa Limbah Pertanian*, Lokakarya Pengembangan Energi Non Konvensional, Dirjen Ketenagaan, Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta.

Wagini, 1996, *Teknologi Daur Ulang Limbah Industri Peternakan Sapi Sebagai Sumber Energi dan Mengatasi Pencemaran Lingkungan*, Laporan RUT V, jurusan Fisika FMIPA, UGM, Yogyakarta.

Wagini, R.Karyono, dan Rosalina R. Mirino, *Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada*.